

СЕКЦІЯ 13

СУЧАСНІ НАПРЯМКИ РОЗВИТКУ РАДІОЕЛЕКТРОНІКИ

Керівники секції: к.т.н. генерал-лейтенант М.М. Петрушенко;

д.т.н. професор В.Д. Карлов

Секретар секції: ст. лейтенант А.В. Челпанов

ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ РАДІОТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ ПОВІТРЯНИХ СИЛ В НЕСТАБІЛЬНИХ ГІДРОМЕТЕОРОЛОГІЧНИХ УМОВАХ ТА СТИХІЙНИХ МЕТЕОРОЛОГІЧНИХ ЯВИЩАХ

к.т.н. М.М. Петрушенко

Більша частина життєдіяльності людини відбувається в нижньому шарі повітряної оболонки Землі – тропосфері. Тропосфера, особливо її приземний шар, є найбільш рухливою частиною атмосфери. Тут відбувається теплообмін між підстильною поверхнею та повітрям, створення опадів, переміщення великих повітряних мас. Всі ці процеси можуть суттєво впливати на життєдіяльність людства, зокрема на економічну сферу та екологічну обстановку. Збройні сили є невід'ємною частиною суспільства, тому їх забезпечення, підготовка, форми та способи застосування суттєво залежать від економіки держави та стану навколишнього середовища. Нестабільні гідрометеорологічні умови, стихійні метеорологічні явища можуть обмежити ефективність або навіть унеможливити застосування окремих зразків озброєння, зокрема радіотехнічних систем.

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ РАСЧЕТА ЗОН ДЕЙСТВИЯ РАДИОТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ

д.т.н. В.Д. Карлов, к.т.н. Н.Н. Петрушенко, к.т.н. В.Л. Мисайлов

Условия распространения радиоволн оказывают существенное влияние на дальность действия и качество работы радиотехнических средств (РТС). Рефракционные свойства тропосферы могут сильно изменяться как во времени, так и в пространстве. Отклонение тропосферной рефракции от нормальной приводит к изменению зоны действия РТС, величина которого может превышать допустимые значения. Для учета и прогнозирования влияния изменения условий распространения радиоволн на работу РТС применяются автоматизированные системы расчета зон действия (АС РЗД) радиотехнических средств. В докладе приводится обзор и сравнительный анализ АС РЗД РТС коммерческого и некоммерческого назначения.

ДО ПИТАННЯ ВИБОРУ МЕТОДУ ВИЗНАЧЕННЯ ХАРАКТЕРИСТИК СФЕРИЧНОЇ АНТЕННОЇ РЕШІТКИ

д.т.н. В.Д. Карлов, к.т.н. М.М. Петрушенко, к.т.н. О.О. Ожунев, Е.В. Лукашук

В докладі розглядається метод визначення характеристик опуклої сферичної антенної решітки з випромінювачами, які розташовані з рівномірною щільністю по поверхні. Показано, що для того, щоб антена забезпечувала напівсферичний огляд і формування головної пелюстки з мінімальними змінами діаграми спрямованості, необхідно провести розрахунок характеристик випромінювання з метою отримання максимального значення коефіцієнта спрямованої дії. Відомо, що для цього потрібно забезпечити оптимальний закон розподілу амплітуд стру-

мів елементів антенної решітки. В роботі проведена оптимізація амплітудного розподілу шляхом розрахунку додаткових складових до фазових множників комплексних амплітуд струмів з метою врахування сферичності антенної поверхні. При розрахунку визначаються фізичні границі області випромінювання, що приймає участь у формуванні електромагнітного поля, що в свою чергу дозволяє не враховувати випромінювачі, які знаходяться в області «тіні», а також здійснюється вибір оптимальних амплітудних множників, що необхідно для отримання заданого розподілу амплітуд струмів в антені.

АНАЛИЗ ПУТЕЙ МИНИАТЮРИЗАЦИИ АКУСТООПТИЧЕСКИХ СРЕДСТВ СПЕКТРАЛЬНОГО АНАЛИЗА РАДИОСИГНАЛОВ

д.т.н. А.И. Стрелков, В.В. Коротков, В.В. Карнаух

Спектральный анализ радиосигналов является неотъемлемым методом мониторинга радиочастотного ресурса. Среди различных классов радиотехнических средств радиочастотного мониторинга, в силу своих уникальных возможностей по панорамному приему и анализу спектров радиосигналов (РС), можно выделить класс акустооптических анализаторов спектра (АОАС). Однако существенные несообразности характеристики присущие большинству существующих АОАС РС не всегда делают возможным их применение для оперативного решения задач радиочастотного мониторинга. В докладе рассмотрены основные направления и пути миниатюризации АОАС РС. Выделено два направления модернизации АОАС РС – аппаратный и программный, суть которых заключается в переходе на новую элементную базу (полупроводниковые лазеры, новые типы твердотельных акустооптических модуляторов, ПЗС линейки и т.д.), а также на программной (схемной) реализации оптимальных методов обработки оптических и РС в АОАС (методы свержрелеевского разрешения, методы повышения динамического диапазона и частотной точности АОАС и т.д.).

ЕФЕКТИВНІСТЬ КОМПЕНСАЦІЇ ПОЛЯРИЗОВАНОЇ ЗАВАДИ В ГОЛОВНІЙ ПЕЛЮСТЦІ ДІАГРАМИ СПРЯМОВАНОСТІ АНТЕНИ РЛС

д.т.н. Л.Г. Корнієнко

Для компенсації завад в головній пелюстці ДС антени РЛС використовують поляризаційні компенсатори (ПК). На ефективність ПК впливають неідентичності характеристик приймальних каналів. В роботі досліджений вплив різниць в поляризаційно-частотних характеристик (ПЧХ) антен на показники ПК і визначені умови підвищення його ефективності. Розроблені математичні моделі ПЧХ антен і завадової хвилі. Отримані вирази для міжканального коефіцієнта кореляції і дисперсії завад, що містять поляризаційні співвідношення між антенами і падаючою хвилею в діапазоні частот. Для антен з ортогональними круговими поляризаціями досліджений характер різниці в ПЧХ, обумовлений дисперсійними властивостями поляризаторів. Для завад з лінійною поляризацією проаналізовані граничний коефіцієнт подавлення і коефіцієнт використання енергії сигналу. Встановлено, що їх значення залежать від параметрів поляризації антен і хвилі на середній частоті та співвідношення різниці часів запізнювання обвідних коливальних ортогональних складових поля антен з інтервалом кореляції завадових коливальних. Визначені випадки, для котрих суттєво знижується ефективність компенсації завади. Наведений графічний матеріал, що дозволяє визначити обмеження на різниці в ПЧХ антен для забезпечення допустимого зниження дальності виявлення постановника активної шумової завади.

ПРОПОЗИЦІЇ ПО МОДЕРНІЗАЦІЇ ОПТИКО-ЕЛЕКТРОНИХ ЗАСОБІВ ПОЛІГОННОГО ВИМІРЮВАЛЬНО-ОБЧИСЛЮВАЛЬНОГО КОМПЛЕКСУ

к.т.н. М.В. Бархударян, к.т.н А.І. Нос, І.А. Нос

Погіршення економічного стану в Україні та світі, згортання виробництва кіно та фотоматеріалів та реактивів, короткий термін їх гарантованого зберігання, відсутність поставок із країн СНГ та висока вартість професійних фотоматеріалів, необхідність опрацювання документів з обмеженим доступом (тобто неможливість виконання робіт поза відповідних приміщень) потребує створення системи об'єктивного контролю (ОК), яка має відповідати керівним документам, бути автономною та економічно доцільною. Авторами розроблені пропозиції зі створення централізованої системи із залученням зразків з'йому відео та аудіо інформації та її збереження протягом тривалого терміну, що буде забезпечувати як якісне та надійне документування, відтворення та відображення у реальному часі як індикаторів кругового огляду та контрольних приладів, так і дії осіб бойової обслуги, що є особливо важливим при випробувальних та бойових стрільбах.

МЕТОД ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ОЦЕНКИ МАТРИЦЫ ВЗАИМНОЙ СВЯЗИ ИЗЛУЧАТЕЛЕЙ ФАР

д.т.н. В.Д. Карлов, к.т.н. О.А. Окунев, Г.А. Головин

Экспериментально оцененные коэффициенты матрицы взаимной связи излучателей (ВСИ) ФАР позволяют реконструировать ее матрицы рассеяния, сопротивлений и проводимостей. Это дает возможность аналитически, на модели ФАР, определить зависимости коэффициентов отражения в каналах ФАР, диаграмм направленности излучателей (ДНИ) в составе решетки и коэффициенты усиления ФАР от углов сканирования ее луча. В докладе приведен план управления фазированными исследуемой решеткой, позволяющий получить измерительные уравнения, решением которых являются искомые коэффициенты матрицы ВСИ. Показано, что несмещенные и состоятельные оценки этих коэффициентов можно получить, применяя процедуры прямого и обратного дискретных преобразований Фурье (ДПФ) в различных базисах. Прямое ДПФ реализуется фазовращателями и сумматором решетки, обратное – процессором. Приведен алгоритм коррекции сигналов управления фазовращателями и аттенюаторами с целью снижения влияния ВСИ на формируемое в решетке АФР, а, следовательно, и на внешние характеристики ФАР.

ОПТИМІЗАЦІЯ МЕТОДУ ДІАГНОСТИКИ АНТЕННИХ РЕШІТОК

д.т.н. Карлов В.Д., к.т.н. Окунев О.О., Головин Г.А.

На сучасному рівні розвитку систем керування амплітудно-фазовим розподілом (АФР) антенних решіток актуальною стає задача алгоритмічної компенсації ефектів взаємних зв'язків (ВЗ) випромінювачів. Застосування нових алгоритмічних методів компенсації ВЗ випромінювачів потребує одержання достовірних оцінок коефіцієнтів матриці ВЗ випромінювачів. Формування достовірних оцінок коефіцієнтів матриці ВЗ випромінювачів досягається фізичною реалізацією алгоритму діагностики антенних решіток. Практична цінність отриманих результатів полягає у тому, що з'являється можливість по одному виміральному експерименту визначати всі найважливіші характеристики антенної решітки, що залежать від параметрів реалізованого на апертурі АФР. Можливість і ефективність алгоритмічного зниження впливу ВЗ випромінювачів на АФР сигналів, який формується в антені шля-

хом множення вектора прийнятих сигналів на матрицю, обернену матриці оцінок ВЗ, може бути доведено методами імітаційного моделювання.

ЗАСОБИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СИНХРОНІЗАЦІЇ В СУМАРНО-ДАЛЕКОМІРНІЙ БІСТАТИЧНІЙ РЛС З ЧАСТОТНО-КУТОВИМ СКАНУВАННЯМ

к.т.н. Куц В.С.

Серед основних перспективних напрямків розвитку радіолокаційних станцій та систем для контролю місцеположення повітряних об'єктів наразі розглядається, зокрема, застосування нетрадиційних для радіолокації джерел сигналів іншого призначення (наприклад, систем зв'язку) шляхом створення можливостей щодо використання цих сигналів у рознесеному варіанті прийому. Запропоновано варіант використання зондуючого сигналу існуючої РЛС шляхом створення бістатичної системи з винесеними приймальними пунктами для виявлення повітряних та надводних об'єктів в морській зоні. Характерною ознакою сигналу такої системи є частотно-кутовий спосіб його сканування. Поряд із позитивними рисами подібного варіанту одним з проблемних питань при цьому є ускладнення способів та засобів достатньо якісної часової та частотно-фазової синхронізації приймальних та передавальних пунктів, що особливо важливо для когерентних систем. Пропонуються можливі для реалізації апаратно-програмні засоби прив'язки вимірювань для підвищення точності локації.

АЛГОРИТМИ ОБРОБКИ СИГНАЛІВ ПОЛЯРИЗАЦІЙНО-МАНІПУЛЬОВАНИХ РАДІОЛОКАЦІЙНИХ СИГНАЛІВ

О.Я. Луковський

При локації повітряних цілей РЛС приморського базування, одним з важливих питань боротьби з пасивними завадами. Такі завади можуть виникати за рахунок відбиття від берегової лінії, протилежного місцю дислокації РЛС, так і за рахунок відбиття від неоднорідної атмосфери. В доповіді розглянуті питання боротьби з такими завадами за рахунок використання черезперіодної компенсації. Особливістю такої компенсації при використанні в РЛС приморського базування розглянуті в доповіді. Особлива увага приділялась алгоритмам обробки сигналів. Розглядається можливість технічної реалізації таких алгоритмів в сучасних зразках озброєння. Приводяться результати моделювання, основними чинниками, що впливають на якість черезперіодної обробки сигналу, є: нестабільність частоти повторення, викликана нестабільністю як задаючого генератора, так і нестабільністю пристроїв затримки аналогового сигналу, кінцівка пачки імпульсів, викликана скануванням антени РЛС, нелінійність тракту обробки сигналу і так далі. Результуюча дія цих чинників приводить до розширення спектру оброблюваного сигналу.

ПРИМЕНЕНИЕ СЛОЖНЫХ АКУСТИЧЕСКИХ СИГНАЛОВ В СИСТЕМАХ РАДИОАКУСТИЧЕСКОГО ЗОНДИРОВАНИЯ

к.т.н. В.Л. Мисайлов

Системы радиоакустического зондирования (РАЗ) занимают прочное место среди инструментальных средств диагностики параметров нижнего слоя тропосферы. Повышение дальности действия систем РАЗ приводит к необходимости увеличения мощности акустических передатчиков и потенциала радиолокатора, что не всегда возможно, а в ряде случаев и не целесообразно. Увеличить мощность отраженного сигнала на входе радиоприемника системы РАЗ можно за счет улучшения взаимодей-

ствія радіоволн со звуком и обеспечения их резонансного отражения. Для этого предлагается использовать сложные акустические сигналы, чем обеспечивается автоматическая подстройка под условие Брегга вдоль всей трассы зондирования

ПРОСТОРОВО-ЧАСТОТНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ СПІРАЛЬНОГО ВИПРОМІНЮВАЧА

к.т.н. Г.С. Шокін

У зв'язку з вимогами електромагнітної сумісності радіоелектронних засобів (ЕМС РЕЗ) великий інтерес уявляють параметри і характеристики антен, визначені в широкій смузі частот побічного випромінювання. Важливими елементами, які багато в чому визначають просторово – частотні характеристики (ПЧХ) антенних систем, є одиничні випромінювачі антенних ґрат і опромінювачі дзеркальних антен. Як такий елемент антенної системи була досліджена регулярна спіральна антена на неосновних частотах. Аналіз поля випромінювання показав, що спрямованість одного витка слабо залежить від частоти. Однак частотна залежність характеристик спрямованості всієї спіральної антени виражена істотно, причому, на частотах гармонік переважає поперечне випромінювання. Результати експериментальних досліджень ПЧХ спіральної антени указують на доцільність використання отриманих розрахункових співвідношень при визначенні системних параметрів ЕМС РЕЗ.

РЕЛЕЙНИЙ КОРЕЛЯТОР ЗВЕРХШИРОКОСМУГОВИХ СИГНАЛІВ

к.т.н. В.Є. Кудряшов, В.В. Кудряшов

Проведений порівняльний аналіз засобів технічної реалізації релейних кореляторів та їх основних параметрів: швидкодії та динамічного діапазону. Через обмежену швидкодію цифрових та аналогово-цифрових помножувачів розглянуті інші можливі засоби технічної реалізації швидкодійних релейних кореляторів.

Запропонована балансна схема релейного корелятора зверхширокосмугових сигналів, до складу якої входять два пристрої вибірки та зберігання і вихідний суматор. В докладі розглядається принцип дії запропонованої схеми релейного корелятора та проводиться оцінка його основних параметрів. Запропонована схема релейного корелятора може бути застосована в колах зворотнього зв'язку аналогових або цифрових кореляційних автокомпенсаторів заводових сигналів, а також в широкосмугових каналах розпізнавання РЛС.

ШВИДКОДІЮЧИЙ ФАЗОВИЙ ДЕТЕКТОР З ДВОПОЛЯРНОЮ АМПЛІТУДНО-ФАЗОВОЮ ХАРАКТЕРИСТИКОЮ

к.т.н. В.Є. Кудряшов, К.Г. Матвієнко

Швидкодійні схеми фазових детекторів (ФД) потрібні для роботи фазових систем АПЧ у високочастотних генераторах, а також в інших автоматичних системах, де ФД грає роль часового дискримінатора. В таких системах ФД має двополярну амплітудно-фазову характеристику (АФХ) та звичайно є найбільш інерційним елементом, що визначає їх швидкодію. В докладі проведений порівняльний аналіз аналогових, аналого-цифрових та цифрових засобів технічної реалізації ФД з точки зору швидкодії і параметрів їх АФХ. Класична схема цифрового ФД, до складу якого входять формувачі прямокутних імпульсів вхідних сигналів, генератор еталонних імпульсів та двійковий лічильник, має однополярну АФХ та швидкодію, що обмежена швидкодією лічильника. При необхідності отримання високої точності перетворення „фазовий

зсув – вихідний код” велика розрядність лічильника обмежує швидкодню ФД. Запропонована аналого-цифрова схема швидкодіючого ФД з двополярною амплітудно-фазовою характеристикою та малою похибкою перетворення „фазовий зсув – вихідна напруга”. Розглянутий принцип дії запропонованої схеми ФД та проведена оцінка її швидкодії.

ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ АВТОМАТИЗОВАНИХ ВИМІРЮВАЛЬНИХ КОМПЛЕКСІВ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ХАРАКТЕРИСТИК АНТЕН

д.т.н. В.А. Усин, к.т.н. В.І. Марков, С.В. Помазанов, к.т.н А.В. Усина

Скорочення часу на розробку і впровадження сучасних фазованих антенних решіток (ФАР), можливо тільки при створенні спеціальних автоматизованих імітаційно-вимірювальних комплексів (АІВК), які дозволяють об'єднати процеси проектування, моделювання, настройки і проведення випробувань ФАР. До складу АІВК повинні входити імітаційно-моделюючий стенд (ІМС) і автоматизований вимірювальний комплекс (АВК). ІМС забезпечує синтез АФР на апертурі АП по вимогах до параметрів діаграми спрямованості (ДС), визначення ДС і інтегральних параметрів АП відповідно до вибраного способу розрахунку, оцінку погрешності визначення характеристик АП, автоматизацію процесів контролю, настройки і проведення випробувань ФАР. АВК призначений для автоматизації процесу вимірювання АФР поля для визначення характеристик ФАР і виявлення відхилень від штатного АФР з метою проведення його настройки або автопідстроювання. Відрізок на основі АІВК нових перспективних методів вимірювань і контролю АП дозволяє істотно скоротити час і вартість розробки і забезпечити проведення контролю і автопідстроювання параметрів ФАР в процесі експлуатації.

ПЕРСПЕКТИВНА КОМПЛЕКСНА МЕРЕЖА ЕФІРНОГО СИНХРОННОГО ЦИФРОВОГО ТЕЛЕБАЧЕННЯ ТА СТІЛЬНИКОВОГО ЗВ'ЯЗКУ

к.т.н. А.І. Міночкін, к.т.н. І.М. Козубцов, М.М. Козубцов

Головною проблемою широкомасштабного впровадження цифрового стільникового телебачення є відсутність можливості на всіх існуючих моделях терміналів стільникового зв'язку відтворювати на мініатюрному дисплеї зображення. Одночасно в Україні затверджена програма впровадження цифрового ефірного телебачення до 2015 року. Однак першими зазнають впливу державної програми малонаселені райони України, які в останні роки не поспішають впроваджувати цифрові телекомунікаційні технології. З метою ефективного, економічного, раціонального впровадження ефірного синхронного цифрового телебачення в роботі пропонується орендування антенно-щоглових пристроїв стільникового зв'язку для організації ефірного цифрового синхронного телебачення. Принцип побудови має безспірні економічні переваги в забезпеченні абонентів віддалених районів надійним цифровим телебаченням без побудови нових та додаткових ліній зв'язку.

МОДЕЛЬ СИГНАЛОВ НА КОГЕРЕНТНО-ИМПУЛЬСНИХ РЛС ПРИ РАСПОЗНАВАННІ ДВИЖУЩИХСЯ ЦЕЛЕЙ

А.И. Вовк, А.С. Фатеев, д.т.н. Р.Э. Пащенко

Распознавание движущихся целей в когерентно-импульсных РЛС ведется путем анализа сигналов выхода канала фазового детектирования (КФД). При этом

спектр частот, амплітуда, форма сигналів вихода КФД являються інформативними при розпознаванні. В докладі излагається исследование сигналів вихода КФД когерентно-імпульсної РЛС, при розпознаванні движущихся цілей. Предложена модель сигналів вихода КФД когерентно-імпульсної РЛС на базі дискретного частотного сигналу произвольного порядку і функції Вейерштрасса в представлении Мандельброта. На основанні проведених експериментальних вимірювань перевірена адекватність введенної моделі сигналам, регистрируемим на виході КФД.

ОСОБЛИВОСТІ ДІАГНОСТИКИ ФАЗООБЕРТАЧІВ МАЛОЕЛЕМЕНТНИХ ФАЗОВАНИХ АНТЕННИХ РЕШІТОК

д.т.н. В.Д. Карлов, М.І. Світенко

Контроль технічного стану став найважливішим завданням при створенні й експлуатації сучасних фазованих антенних решіток (ФАР). Найбільш слабкою ланкою ФАР з електричним керуванням є фазообертачі. Розвиток перспективних малоелементних ФАР вимагає вдосконалення методів діагностики й контролю цих складних технічних об'єктів. Встановлено, що основним недоліком відомих методів діагностики є припущення про відсутність або незначність впливу взаємних зв'язків випромінювачів в решітці на амплітудно-фазовий розподіл струмів збудження. Для малоелементних ФАР таке припущення є досить грубим та приводить до зсуву оцінок діагностики, що перешкоджає здійсненню поелементного контролю ФАР. Запропоновано метод діагностики, що базується на вдосконаленій моделі ФАР. Результати математичного моделювання діагностики свідчать про те, що оцінки помилок фазообертачів мають властивості незміщеності й достовірності.

СВЕРХРАЗРЕШЕНИЕ В КРУПНОАПЕРТУРНЫХ ФАР

к.т.н. В.Н. Куприй, Г.А. Головин, к.т.н. А.А. Гризо, к.т.н. И.М. Невмержицкий

При использовании крупноапертурных линейных ФАР, перспективным методом решения задач разрешения и пеленгации источников радиоизлучений, является анализ сигналов в некотором множестве лучей, формируемых решеткой.

Недостатком алгоритмов является то, что точность пеленгации источников сигналов зависит от не контролируемой точности вычисления собственных чисел и собственных векторов КМ. Отличие предложенного в докладе алгоритма – отказ от процедур вычисления собственных чисел и собственных векторов. Взамен этого предлагается метод формирования провалов в главном лепестке основной ДН путем вычитания из отклика основной ДН взвешенной суммы откликов близлежащих парциальных лучей, ортогональных основному. Весовые множители при этом оказываются коэффициентами спектра оптимального, с точки зрения формирования провалов в ДН, АФР решетки. Переход от оценок АФР в каналах к оценке спектра АФР позволяет существенно снизить влияние ошибок в используемых моделях сигналов и решеток.

ПОСТРОЕНИЕ ТРАЕКТОРИИ ЦЕЛИ ПО УГЛУ МЕСТА В ФАЗОВОЙ МОНОИМПУЛЬСНОЙ РЛС

А.В. Челпанов

Рассматривается алгоритм построения траектории цели по углу места по единичным измерениям угломестной разности фаз. При этом устраняется неоднозначность фазовых измерений. На первом этапе путем корреляционной обработки полученной функции угломестной фазы производится оценка параметров фазовой траектории. Далее устраняется неоднозначность измерений производится пере-

счёт. Производится пересчёт замеров из биконической в сферическую систему координат и их фильтрация. Возможная неоднозначность параметров угломестной траектории устраняется по точным оценкам радиального ускорения цели, полученным по данным режима когерентной обработки на основе известных соотношений между параметрами баллистической траектории.

ГОЛОГРАФІЧНИЙ АЛГОРИТМ ОБРОБКИ РАДІОЛОКАЦІЙНИХ СИГНАЛІВ БАГАТОПОЗИЦІЙНИМИ РАДІОТЕХНІЧНИМИ СИСТЕМАМИ

к.т.н. О.В. Карпенко

Розглядається питання адаптивного обробки просторово когерентних сигналів, відбитих від аеродинамічних цілей, багатопозиційними радіотехнічними станціями (БПРС) міліметрового діапазону. Основна проблема полягає у необхідності компенсації адитивних та мультиплікативних завад, які виникають під час розповсюдження радіохвиль. Запропоновано голографічний метод компенсації завад завдяки формуванню опорного каналу когерентному з основним каналом супроводження цілі. Завдяки наявності опорного каналу визначається інформація про просторово-часову та фазову структуру завади, що дозволяє здійснити компенсацію завадової структури сигналу у випромінюваному електромагнітному полі системи. Обговорюється питання щодо використання опорного каналу як синхронізуючого у просторово-часовому вимірюванні й масштабі відстані до аеродинамічної цілі. Це дозволяє здійснити фокусування електромагнітної енергії БПРС на декількох (як мінімум двох) резонансних точках відбиття на аеродинамічній цілі. Таким чином, формується адаптивний алгоритм функціонування БПРС.

МЕТОД СПЕКТРАЛЬНОЇ СЕЛЕКЦІЇ ВИПРОМІНЮВАННЯ ОБ'ЄКТІВ СПОСТЕРЕЖЕННЯ В ОПТИКО-ЕЛЕКТРОННИХ СИСТЕМАХ НА ОСНОВІ КЕРОВАНИХ АКУСТООПТИЧНИХ ФІЛЬТРІВ

д.т.н. Л.Ф. Купченко, А.С. Риб'як

Запропоновано метод спектральної селекції оптичного випромінювання об'єктів спостереження, який дозволяє підвищити відношення сигнал/завада або контраст об'єкта на виході оптико-електронної системи за рахунок переддетекторної обробки потоку випромінювання, що формується її оптичною системою. З використання запропонованого методу спектральної селекції розроблено математичну модель процесу спектральної селекції випромінювання об'єктів із заданими спектральними характеристиками. Показано, що в результаті цифрового оброблення кольорових зображень отримано зображення, на яких об'єкти спостереження представлені з підвищеним контрастом. Приведені результати експериментального дослідження методу спектральної селекції випромінювання об'єкта спостереження в інтересах підвищення його контрасту з використанням керованих акустооптичних фільтрів.

ОБГРУНТУВАННЯ МОЖЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ТЕЛЕВІЗІЙНОГО ДАТЧИКА ДЛЯ ДИСТАНЦІЙНОГО МОНІТОРИНГУ ТУРБУЛЕНТНОЇ АТМОСФЕРИ

к.т.н. А.М. Катунін, к.т.н. А.М. Булай, к.т.н. К.В. Садовий

Постійне вдосконалення активних методів контролю навколишнього середовища визначається широким спектром завдань, що вирішуються за допомогою застосування лазерних оптико-електронних систем моніторингу. Для дистанційного

моніторингу турбулентної атмосфери у ході дослідницької роботи обґрунтуванні можливості застосування телевізійного датчика, що дозволяє проводити аналіз кутового положення локального максимуму діаграми розсіювання. Результати моделювання свідчать про появу флуктуацій координат локальних максимумів діаграми розсіювання за наявності фазових флуктуацій на трасі розповсюдження лазерного випромінювання. Показано, що при зростанні ступеня турбулентності навколишнього середовища відбувається адекватна зміна ступеню флуктуацій вимірюваного параметра (зсув положення локального максимуму), що дозволяє припускати ефективність застосування телевізійних датчиків в системах дистанційного моніторингу.

ПАРАМЕТРЫ КАЧЕСТВА ДЛЯ СИСТЕМЫ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО ДОМА

А.С. Борисенко, Р.Ю. Косых, Е.В. Рыкун

Для выбора оптимального решения системы «интеллектуального дома» с оценкой качества на основе векторного синтеза необходимо рассмотреть основные подсистемы, и их оптимизацию. Были определены три основные подсистемы: подсистема сетевых решений (локальных беспроводных сетей Wi-Fi, локальных проводных сетей LAN), подсистема управления (удаленного доступа по GSM) и подсистема инженерных устройств, которые составляют общую систему. Для этих подсистем выбраны основные показатели качества в виде четырех основных характеристик: надежность работы и передачи данных, интеграционная способность, скорость взаимодействия, цена. Лучшим является то значение вектора, при котором взвешенная сумма показателей качества имеет большее значение. Показатели с различным характером влияния рассчитывались как относительные показатели. Для эксплуатационных характеристик за «1» принималось наибольшее значение, а для цены – наименьшее. Для подсистем сетевых решений и удаленного доступа определение весовых показателей выполнено экспериментально. При определении весовых коэффициентов была выявлена связь между параметрами качества, в результате чего в формулах появились компоненты произведения показателей качества. В результате анализа и экспериментальных исследований локальных беспроводных Wi-Fi, проводных LAN сетей и GSM получены результирующие векторы качества.